

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-37044

(P2002-37044A)

(43)公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 T 8/26

B 6 0 T 8/26

H 3 D 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願2000-227924(P2000-227924)

(22)出願日 平成12年7月27日(2000.7.27)

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 阪野 正樹

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ

ン精機株式会社内

(74)代理人 100084124

弁理士 池田 一真

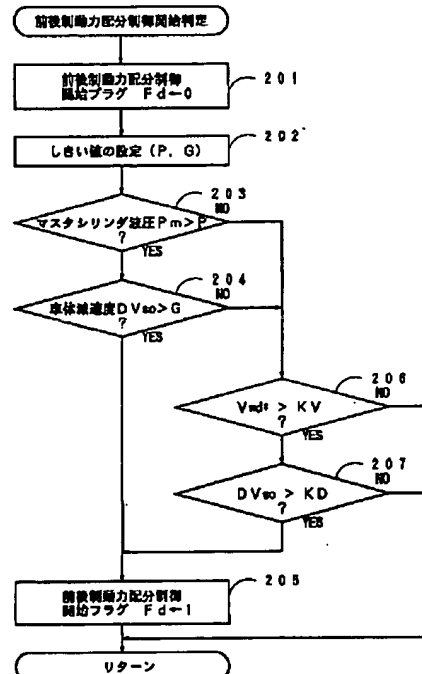
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両の前後制動力配分制御装置

(57)【要約】

【課題】 重心が高い車両に対しても適切に前後制動力配分制御を行ない得る装置を提供する。

【解決手段】 マスタシリンダ液圧 P_m を所定のしきい液圧 P と比較し、マスタシリンダ液圧がしきい液圧より大であるときに、液圧制御装置による前後制動力配分制御を開始する。更に、車体減速度 DV_{so} を所定のしきい減速度 G と比較し、マスタシリンダ液圧がしきい液圧より大であって、且つ車体減速度が所定のしきい減速度より大と判定したときに、前後制動力配分制御を開始することとしてもよい。尚、マスタシリンダ液圧の増加割合を検出し、検出結果の増加割合に応じてしきい液圧を設定することにより、ブレーキペダル操作の速さに応じたしきい液圧及びしきい減速度を設定することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の前輪及び後輪の各車輪に装着し制動力を付与するホイールシリンダと、ブレーキペダルの操作量に応じてブレーキ液圧を発生する液圧発生装置と、該液圧発生装置と前記ホイールシリンダとの間に介装し前記ホイールシリンダのブレーキ液圧を制御する液圧制御装置と、該液圧制御装置を駆動し、前記ホイールシリンダに供給するブレーキ液圧を制御して前記前輪の制動力に対し前記後輪の制動力を所定の関係に調整し前後制動力配分制御を行なう制動力制御手段とを備えた車両の前後制動力配分制御装置において、前記液圧発生装置の出力ブレーキ液圧を検出するブレーキ液圧検出手段と、該ブレーキ液圧検出手段が検出したブレーキ液圧を所定のしきい液圧と比較する比較手段とを備え、該比較手段にて前記ブレーキ液圧が前記しきい液圧より大と判定したときに、前記制動力制御手段が前記液圧制御装置による前後制動力配分制御を開始するように構成したことを特徴とする車両の前後制動力配分制御装置。

【請求項2】 前記ブレーキ液圧検出手段が検出したブレーキ液圧の増加割合を検出する増加割合検出手段と、該増加割合検出手段が検出したブレーキ液圧の増加割合に応じて前記しきい液圧を設定するしきい液圧設定手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の車両の前後制動力配分制御装置。

【請求項3】 前記車両の車体減速度を検出する車体減速度検出手段を具備し、前記比較手段にて、前記ブレーキ液圧検出手段が検出したブレーキ液圧を所定のしきい液圧と比較すると共に、前記車体減速度検出手段が検出した車体減速度を所定のしきい減速度と比較し、前記ブレーキ液圧が前記しきい液圧より大であって、且つ前記車体減速度が所定のしきい減速度より大と判定したときに、前記制動力制御手段が前記液圧制御装置による前後制動力配分制御を開始するように構成したことを特徴とする請求項1記載の車両の前後制動力配分制御装置。

【請求項4】 前記ブレーキ液圧検出手段が検出したブレーキ液圧の増加割合を検出する増加割合検出手段と、該増加割合検出手段が検出したブレーキ液圧の増加割合に応じて、前記しきい液圧及び前記しきい減速度を夫々設定するしきい値設定手段を備えたことを特徴とする請求項3記載の車両の前後制動力配分制御装置。

【請求項5】 前記車両の前輪及び後輪の各車輪速度を検出する車輪速度検出手段と、該車輪速度検出手段の検出車輪速度に基づき前記車両の車体減速度を演算する車体減速度演算手段を備え、前記制動力制御手段が、前記車輪速度検出手段の検出車輪速度に基づき前記車両の後輪がスリップ状態にあると判定し、且つ前記車体減速度演算手段が演算した車体減速度が所定の減速度を越えたと判定したときには、前記比較手段にて前記ブレーキ液圧が前記しきい液圧以下と判定した場合でも、前記液圧制御装置による前後制動力配分制御を開始するように構

成したことを特徴とする請求項1記載の車両の前後制動力配分制御装置。

【請求項6】 前記車輪速度検出手段が検出した前記車両の前輪の車輪速度と前記車両の後輪の車輪速度との車輪速度差を演算する前後輪速度差演算手段を備え、該前後輪速度差演算手段の演算結果に基づき、前記制動力制御手段が、前記車両の後輪がスリップ状態にあるかを判定し、前記車両の後輪がスリップ状態にあるときには前記液圧制御装置による前後制動力配分制御を開始するように構成したことを特徴とする請求項5記載の車両の前後制動力配分制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の制動操作状態に応じて前輪の制動力に対し後輪の制動力を所定の関係に調整する前後制動力配分制御装置に係る。

【0002】

【従来の技術】一般的に走行中の車両に対し制動動作を行なうと、荷重移動により車両の前後の軸重が異なり、四つの車輪が同時にロックするために必要な車両前方の車輪（以下、前輪という）に対する制動力と車両後方の車輪（以下、後輪という）に対する制動力は正比例の関係にはなく、理想制動力配分と呼ばれる関係にあり、この配分は積載荷重の有無によっても異なる。

【0003】これに関し、特開昭58-199259号公報においては、後輪用ブレーキ配管に設けられ、後輪側に供給されるブレーキ液圧を制限する液圧制御弁と、後輪の回転速度が前輪の回転速度よりも遅くなったことを検出して液圧制御弁の作動を指令する回転速度検出装置とを備えたブレーキ液圧制御装置が提案されており、これにより、後輪の回転速度が前輪の回転速度よりも遅くなったときには、後輪側のブレーキ液圧を制限して、後輪のロックを防止することとしている。

【0004】また、特開平9-011878号公報には、車体減速度が車体減速度基準値を超えることを必要条件として前後ブレーキ力配分制御を実行することにより、路面変動等に伴う不必要な前後ブレーキ力配分制御を行なわないようにした車両のブレーキ力配分制御方法が提案されている。更に、同公報には、前後の車輪速度差が目標車輪速度差からずれた状態で車体減速度が第1車体減速度基準値を超えたときに前後ブレーキ力配分制御を実行することにより、不必要な制御を抑制でき、しかも車体減速度が第1車体減速度基準値よりも大きな第2車体減速度基準値を超えたときには、前後の車輪速度差にかかわらず前後ブレーキ力配分制御を実行することにより、急ブレーキ時に緩やかに変化する車体のビッチング運動の影響によって前後の車輪速度差の変化が遅れても速やかに前後ブレーキ力配分制御を開始することが可能となる旨記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前掲の特開昭58-199259号公報に記載のブレーキ液圧制御装置においては、ブレーキペダルが緩やかに踏み込まれた場合には前後輪の制動力は所期の割合に従って適切に配分されるが、ブレーキペダルが通常の制動時における荷重移動より速く踏み込まれ、所謂ブレーキペダルの速踏操作が行なわれると、前後輪の制動力の配分制御に遅延が生ずる。これは、一般的に前輪の車輪速度に対し後輪の車輪速度が所定値以上低下したときに制動力配分制御を開始するように設定されているのに対し、ブレーキペダルの速踏操作が行なわれると、所期の荷重移動が生ずる前に前輪のホイールシリンダ液圧がロック圧に達してしまい、その結果、前輪の車輪速度の低下が大となり、前後制動力配分制御の開始条件を充足しないからである。その後、荷重が前輪側に移動して後輪の車輪速度が低下し、前輪の車輪速度より所定値以上低下すると漸く前後制動力配分制御を開始することとなる。然し乍ら、前掲の特開昭58-199259号公報には上記のようなブレーキペダルの速踏操作については何ら開示されていない。

【0006】一方、前掲の特開平9-011878号公報には、車体減速度が車体減速度基準値を越えたときに前後ブレーキ力配分制御を行なうことが開示されており、ブレーキペダルの踏み込み操作によって車体減速度が上昇することから、ブレーキペダルの速踏操作は車体減速度の急激な上昇として把握することができる。従って、特開昭58-199259号公報に記載の装置よりは早く前後ブレーキ力配分制御を開始することができるが、近時の車両には十分とは言えない。

【0007】即ち、近時はRV車等のような重心が高い車両が普及しているが、このような車両は荷重変動が大きく、制動時にピッチングを惹起し易い。従って、重心が高い車両に対する前後制動力配分制御においては、前掲の公報に記載のような従前の装置または方法をそのまま適用することは回避し、当該車両に最適な装置を用いることが望ましい。

【0008】そこで、本発明は、重心が高い車両に対しても適切に前後制動力配分制御を行ない得る前後制動力配分制御装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は、請求項1に記載のように、車両の前輪及び後輪の各車輪に装着し制動力を付与するホイールシリンダと、ブレーキペダルの操作量に応じてブレーキ液圧を発生する液圧発生装置と、該液圧発生装置と前記ホイールシリンダとの間に介装し前記ホイールシリンダのブレーキ液圧を制御する液圧制御装置と、該液圧制御装置を駆動し、前記ホイールシリンダに供給するブレーキ液圧を制御して前記前輪の制動力に対し前記後輪の制動力を所定の関係に調整し前後制動力配分制御を行なう制動

力制御手段とを備えた車両の前後制動力配分制御装置において、前記液圧発生装置の出力ブレーキ液圧を検出するブレーキ液圧検出手段と、該ブレーキ液圧検出手段が検出したブレーキ液圧を所定のしきい液圧と比較する比較手段とを備え、該比較手段にて前記ブレーキ液圧が前記しきい液圧より大と判定したときに、前記制動力制御手段が前記液圧制御装置による前後制動力配分制御を開始するように構成したものである。

【0010】更に、請求項2に記載のように、前記ブレーキ液圧検出手段が検出したブレーキ液圧の増加割合を検出する増加割合検出手段と、該増加割合検出手段が検出したブレーキ液圧の増加割合に応じて前記しきい液圧を設定するしきい液圧設定手段を備えるように構成するとよい。

【0011】あるいは、請求項3に記載のように、前記車両の車体減速度を検出する車体減速度検出手段を具備し、前記比較手段にて、前記ブレーキ液圧検出手段が検出したブレーキ液圧を所定のしきい液圧と比較すると共に、前記車体減速度検出手段が検出した車体減速度を所定のしきい減速度と比較し、前記ブレーキ液圧が前記しきい液圧より大であって、且つ前記車体減速度が所定のしきい減速度より大と判定したときに、前記制動力制御手段が前記液圧制御装置による前後制動力配分制御を開始するように構成することとしてもよい。尚、前記車体減速度検出手段は、車両の前輪及び後輪の各車輪速度を検出する車輪速度検出手段の検出車輪速度に基づき、車体減速度を演算する車体減速度演算手段としてもよい。

【0012】更に、請求項4に記載のように、前記ブレーキ液圧検出手段が検出したブレーキ液圧の増加割合を検出する増加割合検出手段と、該増加割合検出手段が検出したブレーキ液圧の増加割合に応じて、前記しきい液圧及び前記しきい減速度を夫々設定するしきい値設定手段を備えたものとしてもよい。

【0013】また、請求項5に記載のように、前記車両の前輪及び後輪の各車輪速度を検出する車輪速度検出手段と、該車輪速度検出手段の検出車輪速度に基づき前記車両の車体減速度を演算する車体減速度演算手段を備えたものとし、前記制動力制御手段が、前記車輪速度検出手段の検出車輪速度に基づき前記車両の後輪がスリップ状態にあると判定し、且つ前記車体減速度演算手段が演算した車体減速度が所定の減速度を越えたとき判定したときには、前記比較手段にて前記ブレーキ液圧が前記しきい液圧以下と判定した場合でも、前記液圧制御装置による前後制動力配分制御を開始するように構成してもよい。

【0014】更に、請求項6に記載のように、前記車輪速度検出手段が検出した前記車両の前輪の車輪速度と前記車両の後輪の車輪速度との車輪速度差を演算する前後輪速度差演算手段を備えたものとし、該前後輪速度差演算手段の演算結果に基づき、前記制動力制御手段が、前

記車両の後輪がスリップ状態にあるか否かを判定し、前記車両の後輪がスリップ状態にあるときには前記液圧制御装置による前後制動力配分制御を開始するように構成してもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態に係る前後制動力配分制御装置を示すもので、アンチスキッド制御機能も有する。まず、本発明の液圧発生装置としてマスタシリンダ2a及びブースタ2bを備え、これらがブレーキペダル3によって駆動される。各車輪FR、FL、RR、RLにはホイールシリンダ51乃至54が装着されている。尚、車輪FRは運転席からみて前方右側の車輪を示し、以下車輪FLは前方左側、車輪RRは後方右側、車輪RLは後方左側の車輪を示しており、図1に明らかなように所謂ダイアゴナル配管が構成されているが、所謂前後配管としてもよい。

【0016】そして、マスタシリンダ2aとホイールシリンダ51乃至54との間に、液圧制御装置としてアクチュエータ30が介装されている。このアクチュエータ30は図1に二点鎖線で示したように構成されており、マスタシリンダ2aの一方の出力ポートとホイールシリンダ51、54の各々を接続する液圧路に夫々常開の電磁弁31、37が介装され、これらとマスタシリンダ2aとの間に液圧ポンプ21の吐出側が接続されている。同様に、マスタシリンダ2aの他方の出力ポートとホイールシリンダ52、53の各々を接続する液圧路に夫々常開の電磁弁33、35が介装され、これらとマスタシリンダ2aとの間に液圧ポンプ22の吐出側が接続されている。液圧ポンプ21、22は電動モータ20によって駆動され、その作動時に上記の各液圧路に所定の圧力に昇圧されたブレーキ液が供給される。尚、図1に示すようにマスタシリンダ2aからブレーキ液が出力される液圧路には本発明のブレーキ液圧検出手段たるマスタシリンダ液圧センサPSが接続されている。

【0017】ホイールシリンダ51、54は更に常閉の電磁弁32、38に接続されており、これらの下流側はリザーバ23に接続されると共に、液圧ポンプ21の吸入側に接続されている。ホイールシリンダ52、53は同じく常閉の電磁弁34、36に接続され、これらの下流側はリザーバ24に接続されると共に、液圧ポンプ22の吸入側に接続されている。リザーバ23、24は夫々ピストンとスプリングを備えており、電磁弁32、34、36、38を介して排出される各ホイールシリンダのブレーキ液を収容する。

【0018】電磁弁31乃至38は2ポート2位置電磁切替弁であり、夫々ソレノイドコイル非通電時には図1に示す第1位置にあって、各ホイールシリンダ51乃至54はマスタシリンダ2aに連通している。ソレノイドコイル通電時には第2位置となり、各ホイールシリンダ

51乃至54はマスタシリンダ2aとは遮断され、リザーバ23あるいは24と連通する。尚、図1においてはDPはダンパ、CVはチェックバルブ、ORはオリフィス、FTはフィルタを示し、図1中同一記号のものは同一の部品を示す。チェックバルブCVはホイールシリンダ51乃至54及びリザーバ23、24側からマスタシリンダ2a側への還流を許容し、逆方向の流れを遮断するものである。

【0019】而して、これらの電磁弁31乃至38のソレノイドコイルに対する通電、非通電を制御することによりホイールシリンダ51乃至54内のブレーキ液圧を増圧、減圧又は保持することができる。即ち、電磁弁31乃至38のソレノイドコイル非通電時にはホイールシリンダ51乃至54にマスタシリンダ2a及び液圧ポンプ21あるいは22からブレーキ液圧が供給されて増圧し、通電時にはホイールシリンダ51乃至54がリザーバ23あるいは24側に連通し減圧する。また、電磁弁31、33、35、37のソレノイドコイルに通電しその他の電磁弁のソレノイドコイルを非通電とすれば、ホイールシリンダ51乃至54内のブレーキ液圧が保持される。従って、上記ソレノイドコイルに対する通電、非通電の時間間隔を調整することにより後述するようにパルス増圧（ステップ増圧）を行ない、緩やかに増圧するように制御することができ、またパルス減圧によって緩やかに減圧するように制御することができる。

【0020】上記電磁弁31乃至38は電子制御装置10に接続され、各々のソレノイドコイルに対する通電、非通電が制御される。電動モータ20も電子制御装置10に接続され、これにより駆動制御される。また、車輪FR、RL、RR、FLには車輪速度センサ41乃至44が配設され、これらが電子制御装置10に接続されており、各車輪の回転速度、即ち車輪速度信号が電子制御装置10に入力されるように構成されている。電子制御装置10には、更に、マスタシリンダ液圧センサPSのほか、ブレーキペダル3が踏み込まれたときオンとなるブレーキスイッチ4等が接続されている。尚、電子制御装置10は、一般的なマイクロコンピュータで構成されており、図示は省略するが、バスを介して相互に接続されたセントラルプロセッシングユニット（CPU）、メモリ（ROM、RAM）、タイマ、入出力インターフェース等から成る。

【0021】上記のように構成された本実施例においては、電子制御装置10により前後制動力配分制御のための一連の処理が行なわれアクチュエータ30の作動が制御されるが、以下図2のフローチャートに基づいて説明する。イグニッションスイッチ（図示せず）が閉成されると、先ず図2のステップ101にて初期化が行なわれ、各種の演算値がクリアされる。そして、ステップ102においてマスタシリンダ液圧センサPSで検出されたマスタシリンダ液圧Pmが読み込まれると共に、車輪

速度センサ41乃至44の出力信号（前輪の車輪速度を V_{wf*} 、後輪の車輪速度を V_{wr*} で示し、*は左右（l, r）の車輪を表す）が読み込まれ、ステップ103にて前輪の基準車輪速度 V_{wfs} が演算される。この基準車輪速度 V_{wfs} としては前輪の車輪速度 V_{wf*} の最小値、即ち左右の前輪車輪速度 V_{wfl} 、 V_{wfr} の最小値（= $\text{MIN}(V_{wfl}, V_{wfr})$ ）が用いられる。更にステップ104に進み、車輪速度 V_{wf*} 、 V_{wr*} に基づき推定車体速度 V_{so} が演算され、ステップ105にて、これが微分されて車体減速度 DV_{so} が求められる。続いて、ステップ106において、前輪の基準車輪速度 V_{wfs} と制御対象の後輪の車輪速度 V_{wr*} との車輪速度差（ $V_{wd*} = V_{wfs} - V_{wr*}$ ）が演算される。

【0022】そして、ステップ107に進み、マスタシリンダ液圧 P_m が微分され、マスタシリンダ液圧の変化割合 ΔP_m が演算される。尚、上記のマスタシリンダ液圧 P_m はブレーキペダル3の踏み込み量を表すのに対し、マスタシリンダ液圧 P_m の変化割合 ΔP_m の内、その増加割合はブレーキペダル3の踏み込み速さを表す。この後、ステップ108に進み、前後制動力配分制御の開始判定が行なわれた後、ステップ109にて前後制動力配分制御が行なわれるが、前後制動力配分制御自体は従前と同様であるので説明は省略する。そして、ステップ110において、前後制動力配分制御の終了判定が行なわれ、例えば、車輪速度差 V_{wd*} が所定値以下となったときには前後制動力配分制御が終了し、そうでなければステップ102に戻る。

【0023】次に、ステップ109で行なわれる前後制動力配分制御の開始判定について図3を参照して説明すると、先ず図3のステップ201において前後制動力配分制御開始フラグ F_d がリセット（0）される。そして、ステップ202において、しきい値として、複数のしきい液圧（代表して P で表す）、複数のしきい減速度（代表して G で表す）が設定されるが、これらについては後述する。次に、ステップ203に進み、マスタシリンダ液圧 P_m がしきい液圧 P と比較され、マスタシリンダ液圧 P_m がしきい液圧 P を越えている場合には、ブレーキペダル3の踏み込み量が所定値以上であると判定され、この場合にはステップ204に進み、更に、車体減速度 DV_{so} がしきい減速度 G と比較される。そして、車体減速度 DV_{so} がしきい減速度 G を越えていると判定されると、ステップ205に進み、前後制動力配分制御開始フラグ F_d がセット（1）され、ステップ109にて前後制動力配分制御が行なわれる。即ち、マスタシリンダ液圧 P_m がしきい液圧 P を越えている場合であっても、例えば足回りのブレーキ液圧系が失陥した場合には、ステップ203の判定結果のみに基づく前後制動力配分制御は禁止する必要がある。そこで、ステップ204において車体減速度 DV_{so} がしきい減速度 G に達していないと判定された場合には、ステップ206に進む。

【0024】上記ステップ202にて設定されるしきい液圧 P は、ステップ107で求められたマスタシリンダ液圧の変化割合 ΔP_m （ここでは増加割合のみが用いられるので、以下、単に増加割合 ΔP_m という）及びステップ104で求められた推定車体速度 V_{so} （以下、単に車体速度 V_{so} という）に応じて P_1 乃至 P_6 が設定される。先ず、増加割合 ΔP_m が所定値 DP を超えているときには、しきい液圧 P_1 乃至 P_3 （ $P_1 > P_2 > P_3$ ）が設定され、所定値 DP 以下であるときには、しきい液圧 P_4 乃至 P_6 （ $P_4 > P_5 > P_6$ ）が設定される。尚、 $P_1 > P_4$ の関係にある。

【0025】更に、しきい液圧 P_1 乃至 P_3 は、そのときの車体速度 V_{so} に応じて設定される。即ち、そのときの車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 、 KVb 、 KVc と比較され（ $KVa < KVb < KVc$ ）、車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 以下であれば、しきい液圧 P_1 が設定され、車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 以上で基準速度 KVb 未満であれば、しきい液圧 P_2 が設定され、車体速度 V_{so} が基準速度 KVb 以上であれば、しきい液圧 P_3 が設定される。また、増加割合 ΔP_m が所定値 DP 以下であるときには、しきい液圧 P_4 乃至 P_6 が車体速度 V_{so} に応じて設定され、車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 以下であれば、しきい液圧 P_4 が設定され、車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 以上で基準速度 KVb 未満であれば、しきい液圧 P_5 が設定され、車体速度 V_{so} が基準速度 KVb 以上であれば、しきい液圧 P_6 が設定される。

【0026】同様に、しきい減速度 G は、マスタシリンダ液圧の増加割合 ΔP_m 及び車体速度 V_{so} に応じて G_1 乃至 G_6 が設定される。先ず、増加割合 ΔP_m が所定値 DP を超えているときには、しきい減速度 G_1 乃至 G_3 （ $G_1 > G_2 > G_3$ ）が設定され、所定値 DP 以下であるときには、しきい減速度 G_4 乃至 G_6 （ $G_4 > G_5 > G_6$ ）が設定される。尚、 $G_1 > G_4$ の関係にある。更に、しきい減速度 G_1 乃至 G_3 は、そのときの車体速度 V_{so} に応じて設定される。即ち、そのときの車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 、 KVb 、 KVc と比較され、車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 以下であれば、しきい減速度 G_1 が設定され、車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 以上で基準速度 KVb 未満であれば、しきい減速度 G_2 が設定され、車体速度 V_{so} が基準速度 KVb 以上であれば、しきい減速度 G_3 が設定される。

【0027】一方、増加割合 ΔP_m が所定値 DP 以下であるときには、しきい減速度 G_4 乃至 G_6 が、車体速度 V_{so} に応じて設定され、車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 以下であれば、しきい減速度 G_4 が設定され、車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 以上で基準速度 KVb 未満であれば、しきい減速度 G_5 が設定され、車体速度 V_{so} が基準速度 KVb 以上であれば、しきい減速度 G_6 が設定される。このように、しきい液圧 P 及びしきい減速度 G は、車体速度 V_{so} が大となる程低くなるように設定されてい

るので、高速になるほど前後制動力配分制御の開始が早くなり、前輪側に対する制動力が大きい配分となる。これにより、高速走行時の安定性を確保することができる。

【0028】前述のステップ203においてマスタシリンダ液圧 P_m がしきい液圧 P 以下と判定された場合、及びステップ204において車体減速度 DV_{so} がしきい減速度 G 以下と判定された場合には、ステップ206に進み、前輪の基準車輪速度 V_{wfs} と後輪の車輪速度 V_{wr*} との車輪速度差($V_{wd*} = V_{wfs} - V_{wr*}$)が所定値 KV (負の値)と比較される。車輪速度差 V_{wd*} が所定値 KV より小と判定されたとき、換言すると後輪の車輪速度 V_{wr*} の方が前輪の基準車輪速度 V_{wfs} より大であるときには、後輪がスリップ状態にあると判定され、更にステップ207に進む。ステップ207においては、車体減速度 DV_{so} が所定値 KD と比較され、車体減速度 DV_{so} が所定値 KD を越えていると判定されると、ステップ205に進み、前後制動力配分制御開始フラグ F_d がセット(1)される。

【0029】尚、ステップ206において車輪速度差 V_{wd*} が所定値 KV 以下と判定された場合、及びステップ207において車体減速度 DV_{so} が所定値 KD 以下と判定された場合には、そのまま図2のメインルーチンに戻る。

【0030】図4は、車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 以下であるときの、本実施形態における前後制動力配分制御状態を示すもので、このときには前述のように、しきい液圧 P_4 及びしきい減速度 G_4 が設定される。而して、マスタシリンダ液圧 P_m がしきい液圧 P_4 以下で、車体減速度 DV_{so} がしきい減速度 G_4 以下となる t_a 時点で前後制動力配分制御が開始し、図4の最下段に実線で示すように、 t_a 時点以降は後輪のホイールシリンダ液圧が制限される。尚、図4ではマスタシリンダ液圧 P_m がしきい液圧 P_4 以下となる時点と、車体減速度 DV_{so} がしきい減速度 G_4 以下となる時点が一致しているが、基本的には前者が先となるように設定される。

【0031】これに対し、前述の特開昭58-199259号公報に記載の装置のような従来装置においては、図4の下から二段目に示すように、車輪速度差 V_{wd*} が所定値 KV と比較され、所定値 KV より小と判定された時点(図4の最下段に破線で示すように、 t_a 時より遅い t_b 時点)で前後制動力配分制御が開始する。このため、後輪ホイールシリンダ液圧がかなり高圧となった t_b 時点で制限されることになる。これは、後輪のスリップ状態を表す車輪速度差 V_{wd*} が、前後輪の微小な速度差を検出するものであることから、誤検出しないようにフィルタ処理されるが、これに起因するフィルタ遅れにより、スリップ状態の検出に遅れが生ずるからである。

【0032】図5は、図4と同様に車体速度 V_{so} が基準速度 KVa 以下であるときに、ブレーキペダル3が速く

踏み込まれ、増加割合 ΔP_m が所定値 DP を超えた場合の前後制動力配分制御状態を示すもので、このときには前述のように、しきい液圧 P_1 及びしきい減速度 G_1 が設定される(図5には、図4と対比するためしきい液圧 P_4 も示した)。而して、本実施形態においては(マスタシリンダ液圧 P_m がしきい液圧 P_1 以下で)、車体減速度 DV_{so} がしきい減速度 G_1 以下となる t_c 時点で前後制動力配分制御が開始し、図5の最下段に実線で示すように、 t_c 時点以降は後輪ホイールシリンダ液圧が制限される。

【0033】これに対し、前述の特開平9-011878号公報に記載のような、従来の車体減速度に応じた制御を行なう場合には、図5の中央に示す車体減速度 DV_{so} がしきい減速度 G_x 以下となる t_d 時点で、図5の最下段に破線で示すように前後制動力配分制御が開始し、本実施形態の t_c 時より遅く開始することになる。これは、本実施形態におけるしきい減速度 G がマスタシリンダ液圧の増加割合 ΔP_m に応じて設定されるものであり、この増加割合 ΔP_m は図5の二段目に示すように大きく変化し、この変化がしきい減速度 G の設定に反映されるからである。尚、図4及び図5のしきい値 DP はマスタシリンダ液圧 P_m の変化を比較し易くするために同じスケールで示したものである。

【0034】以上のように、本実施形態においては、マスタシリンダ液圧の変化割合 ΔP_m (増加割合)に応じてしきい液圧 P 及びしきい減速度 G が設定され、ブレーキペダル3の操作が速い場合には前後制動力配分制御の開始が早くなるので、ブレーキペダル3の遅路操作が行なわれたときにも然程遅延することなく適切に前後制動力配分制御が行なわれる。

【0035】

【発明の効果】本発明は上述のように構成されているので以下の効果を奏する。即ち、本発明の車両の前後制動力配分制御装置は、請求項1に記載のように、液圧発生装置の出力ブレーキ液圧を所定のしきい液圧と比較し、ブレーキ液圧がしきい液圧より大であるときに、液圧制御装置による前後制動力配分制御を開始するように構成されているので、重心が高い車両に対しても、適切に前後制動力配分制御を行なうことができる。

【0036】更に、請求項2に記載のように、ブレーキ液圧の増加割合を検出する増加割合検出手段と、該増加割合検出手段が検出したブレーキ液圧の増加割合に応じてしきい液圧を設定するしきい液圧設定手段を備えたものにあつては、ブレーキペダル操作の速さを検出することができ、ブレーキペダル操作の速さに応じたしきい液圧を設定することができるので、ブレーキペダルの操作が速い場合にも適切に前後制動力配分制御を行なうことができる。

【0037】また、請求項3に記載のように、車両の車体減速度を検出する車体減速度検出手段を具備し、車体

11

減速度を所定のしきい減速度と比較し、ブレーキ液圧がしきい液圧より大であって、且つ車体減速度が所定のしきい減速度より大と判定したときに、前後制動力配分制御を開始するように構成したものにあっては、足回り系の失陥時の誤作動を防止し、適切に前後制動力配分制御を行なうことができる。

【0038】上記請求項3の構成に加え、請求項4に記載のように、ブレーキ液圧の増加割合を検出する増加割合検出手段と、該増加割合検出手段が検出したブレーキ液圧の増加割合に応じてしきい値を設定するしきい値設定手段を備えたものにあっては、ブレーキペダル操作の速さを検出することができ、ブレーキペダル操作の速さに応じたしきい値を設定することができるので、ブレーキペダルの操作が速い場合にも適切に前後制動力配分制御を行なうことができる。

【0039】更に、請求項5に記載のように構成した場合には、ブレーキ液圧がしきい液圧以下と判定された場合でも、後輪がスリップ状態にあると判定され、且つ車体減速度が所定の減速度を越えたと判定されたときには、前後制動力配分制御が開始するので、ブレーキペダル操作とは無関係に、後輪のスリップ状態に応じて適切に前後制動力配分制御を行なうことができる。

【0040】そして、請求項6に記載のように構成した

12

場合には、前後輪速度差演算手段の演算結果に基づき、後輪のスリップ状態を容易に判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る前後制動力配分制御装置の全体構成図である。

【図2】本発明の一実施形態における前後制動力配分制御の処理を示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態における前後制動力配分制御開始判定の処理を示すフローチャートである。

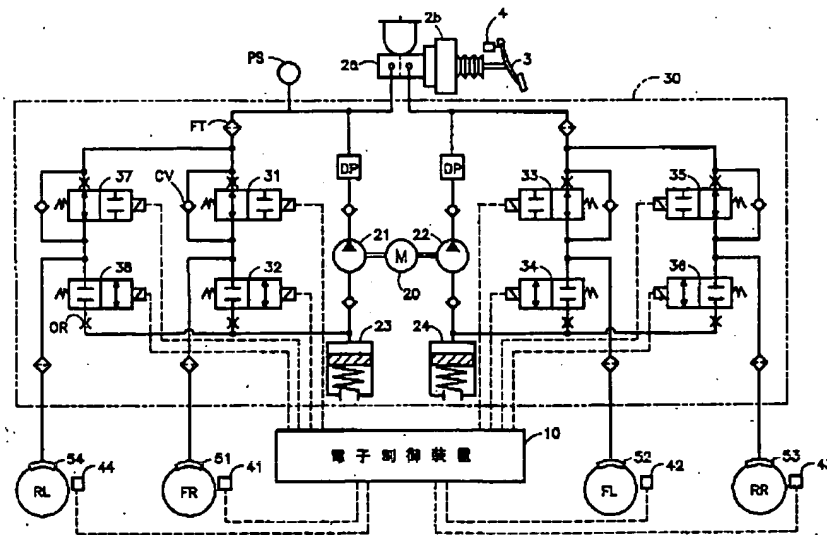
【図4】前後制動力配分制御におけるマスタシリンダ液圧、その変化割合、車体減速度、前後輪の車輪速度差、及び後輪のホイールシリンダ液圧の変化を示すグラフである。

【図5】ブレーキペダルの遠踏操作時の前後制動力配分制御におけるマスタシリンダ液圧、その変化割合、車体減速度、前後輪の車輪速度差、及び後輪のホイールシリンダ液圧の変化を示すグラフである。

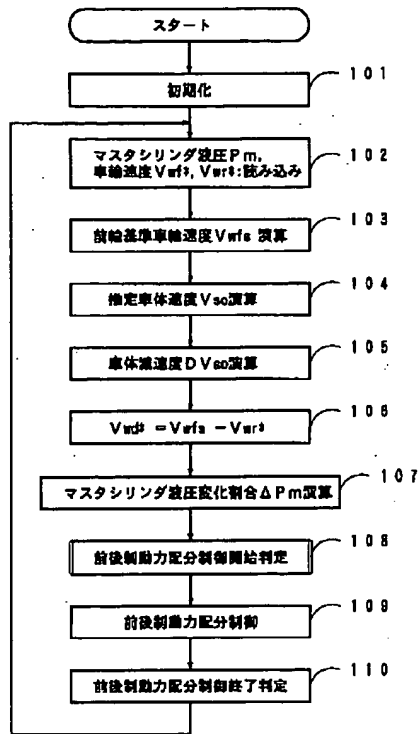
【符号の説明】

2a マスタシリンダ、 3 ブレーキペダル、 10 電子制御装置、 30 アクチュエータ、 41~44 車輪速度センサ、 51~54 ホイールシリンダ、 FR, FL, RR, RL 車輪、 PS マスタシリンダ液圧センサ

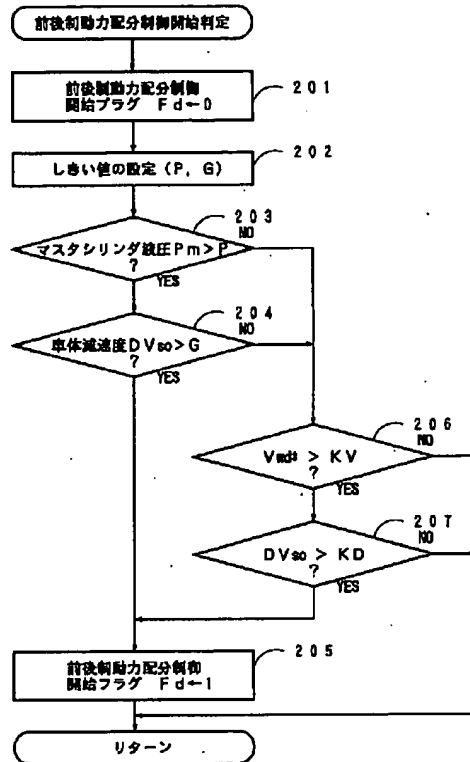
【図1】



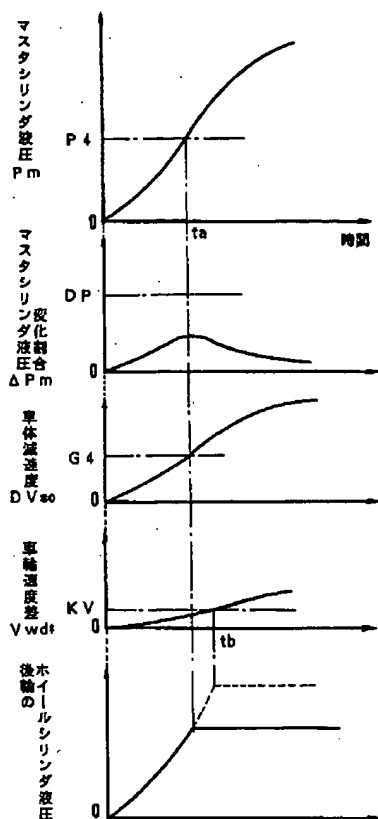
【図2】



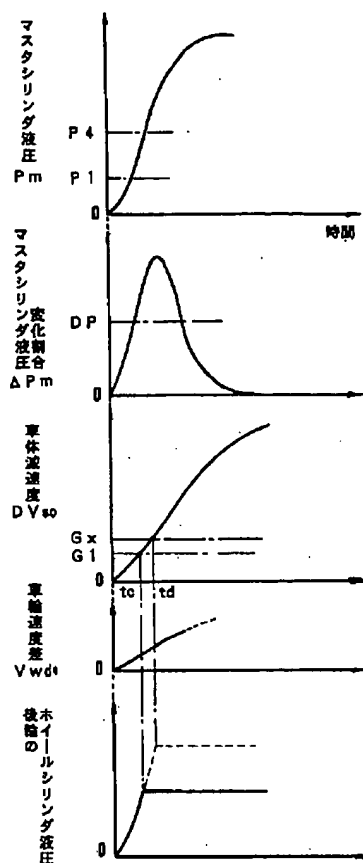
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 真下 滋
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ
ン精機株式会社内

(72)発明者 二瓶 寿久
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

Fターム(参考) 3D045 BB37 CC01 EE21 FF42 GG00
GG01 GG05 GG28